

## ⑫ 公開特許公報 (A) 昭62-50025

⑬ Int.Cl.

B 21 D 53/02  
C 25 F 3/00  
F 28 F 1/42

識別記号

府内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)3月4日

6778-4E  
7128-4K  
6748-3L

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 蒸発器コアの製造方法

⑯ 特願 昭60-190395

⑰ 出願 昭60(1985)8月29日

⑱ 発明者 酒井 逸朗 東京都大田区下丸子4丁目21番1号 三菱自動車工業株式会社東京自動車製作所丸子工場内

⑲ 出願人 三菱自動車工業株式会社 東京都港区芝5丁目33番8号

⑳ 代理人 弁理士 広渡 福彦

## 明細書

## 1. 発明の名称

蒸発器コアの製造方法

## 2. 特許請求の範囲

その内部を蒸発液が流通するチューブと、同チューブに外嵌される熱交換用プレートフィンとを、チューブ内に挿入された滑り子により拡管して固定したのち、同チューブ内に電解液を注入して電解エッティングを行ないチューブ内面に粗面を形成することを特徴とする蒸発器コアの製造方法

## 3. 発明の詳細な説明

本発明は、例えば車両用クーラ又はエアコンディショニング装置における蒸発器等、その内部を流れる蒸発液を蒸発させるための多数のチューブを具えた蒸発器コアの製造方法に関するものである。

技術上良く知られているように、車両用クーラの蒸発器は、その内部を流れる冷媒液体即ち蒸発液が、コアを構成する多数のチューブ内で蒸発する際に、周囲から気化熱を吸収することによって、

冷房効果を生起するものであるが、上記気化熱の吸収効果を向上して蒸発器の形状を小型化するため、チューブの外側に、軸線方向の小間隔を有して多数の熱交換用プレートフィンを嵌装固定したタイプのものが広く採用されている。この種の蒸発器コアにおいては、チューブとプレートフィンとを密着させて伝熱接触抵抗を小さくする必要があり、この密着手段として、チューブ内にその内径より大径の滑り子を挿入し軸線方向に引抜いてチューブの外径を拡大させることにより、予めチューブの外周に嵌装されたプレートフィンとチューブとを密着固定する機械的拡管法の採用が、製造コスト上の観点から有利である。一方、上記プレートフィンが吸収した周囲の熱はチューブに伝達され、更にチューブの内周面に接する蒸発液に伝達されて同蒸発液の蒸発が行なわれるのであるが、この際、チューブの内周面を無数の小さな凹凸を有する粗面とすることによって、平滑面の場合よりも、遙かに優れた蒸発効率が得られることが知られている。しかし、この種熱交換用チューブ

内周面の粗面形成処理は、通常、チューブとプレートフィンとを組立てる以前に、チューブ単独で行なわれるので、チューブとプレートフィンとを上記滑り子拡管法によって密着させようとすると、折角粗面形成処理を行なったチューブ内周面の凹凸が滑り子の滑動により消失して再び平滑面に戻り、粗面の蒸発促進効果が著しく損なわれる不具合があった。

本発明は、上記に鑑み創案されたもので、蒸発液チューブの内周面に粗面を形成することによって蒸発効率を向上することと、生産性が優れた滑り子拡管法によって同チューブと熱交換用プレートフィンとを密着結合させることとを両立させ得る新規な蒸発器コアの製造方法を実現し、この結果として小型軽量かつ安価な高性能蒸発器を提供し得たものである。即ち本発明に係る蒸発器コアの製造方法は、その内部を蒸発液が流通するチューブと、同チューブに外嵌される熱交換用プレートフィンとを、チューブ内に挿入された滑り子により拡管して固着したのち、同チューブ内に電解

をチューブ12内に挿入し、滑り子軸18を図示しない引抜機により図中矢印A方向に引抜いてチューブ12の外径を拡大し、プレートフィン14の嵌合片とチューブ12の外周面とを密着させ、次にチューブ彎曲部分12'が半田付、焼付、接着等によってチューブ12の下端に固着される。滑り子16は、図示の場合、筋錐形をなしているが、チューブ12の内径より拡管に必要な寸度だけ大きい外形を有し、引抜き作業を円滑に行ない得るものであれば、どのような形状でもよい。また図面では单一のチューブ12の拡管態様が示されているが、多數列設された拡管作業を1行程で一举に行なうのが、通常である。又、他の手法として、滑り子16を二個以上の分割片として滑り子軸18の下端に装架し、チューブ12の上端開口から同チューブ内に挿入するときは、滑り子16の外径が縮径することによって挿入を可能にし、次に矢印A方向に引抜かれる際には、滑り子16が拡径してチューブ12を拡管し、プレートフィン14に密着固定することもできる。この手法では

液を注入して電解エッティングを行ないチューブ内面に粗面を形成することを特徴とするものである。

以下本発明の実施例を添付図面について具体的に説明する。図中符号10は、一例として車両用クーラの蒸発器(エバポレータ)の要部を構成するコアを総括的に示し、同蒸発器コアは、通常銅又は銅合金製の細径のチューブ12と、同チューブ10に嵌装固着される多数の熱交換用プレートフィン14とから構成され、プレートフィン14も亦、伝熱性、耐食性等の観点から通常銅又は銅合金で作られている。そして図中縦の二点鎖線O-Oの左側に本発明の第1工程が図示され、右側に本発明の第2工程が示されている。上記第1工程は、チューブ12の外側に、軸線方向に小間隔を存して多数嵌装されたプレートフィン14を、滑り子拡管法によりチューブ12に對し固着する工程である。図示の実施例では、チューブ12がU字状をなしているので、一つの手法として、図中一点鎖線より下方のチューブ彎曲部分12'を別体に作り取外した状態で、点線で示した滑り子16

滑り子16の構造が、やや複雑になるが、チューブ彎曲部分12'を拡管作業後に取付ける手間を要しない利点がある。更に又他の手法として、チューブ12の材質内径、肉厚及び全長、更にチューブに外嵌されるプレートフィン14の枚数及び配設間隔、チューブ12相互間の配置間隔等の関係から、座屈強度が十分な場合は、滑り子16を矢印Aとは反対に、上方からチューブ12内に押込んで拡管を行なうことも可能であり、状況が許せば、この手法が最も簡便であり、製造コストも当然廉くなる利点がある。次に、上記第1工程によって、チューブ12とプレートフィン14との滑り子拡管法による密着固定が行なわれたのち、図中O-O線の右側に示された第2工程によって、チューブ12内面の粗面形成処理が行なわれる。即ち、チューブ12内に適当な電解液20(例えば硫酸水溶液又はこれにクロム酸等の添加物を加えたもの等が広く用いられる)を注入すると共に、電極棒22(一般に鉛又は鉛にアンチモンを加えた合金等が広く用いられる)を挿入して、電極棒

22を直流電源24の陰極側に接続すると共に、チューブ12を陽極側に接続し、自体周知の電解エッティングが行なわれる。適宜の電流密度で所要の時間通電が行なわれることによって、チューブ12の内周面に密接した無数の小さい凹凸が生成され、所謂粗面が形成される。なお、電極棒22の外側には、必要に応じ電気的絶縁体24が取付けられる。更に、図面では、一本のU字状チューブ12の電解エッティングの態様が示されているが、前記第1工程と同様に、多数のチューブ12に対して、同時に同様のエッティング処理が行なわれるのが通例である。

上記の第1及び第2工程により作られた蒸発器コア10は、内部に蒸発液を流通させるためのチューブ12と熱交換用のプレートフィン14とが、滑り子拡管法によって密着固定されるので、製造コストが安く、又チューブ12とプレートフィン14とが固定された後、電解エッティング法によつてチューブ内周面の粗面処理が行なわれるので、蒸発液に対する熱伝達効率が極めて優れ、蒸発が

著しく旺盛に行なわれる。従つて、所要の蒸発容量に対して、蒸発器コア従つて蒸発器全体の形状寸度を小さくし、かつ軽量ならしめることができ、製造工程自体の高能率と相俟つて、性能が優れた蒸発器を安価に提供することができるものである。なお、いう迄もないことながら、本発明製造方法は、例示した車両用クーラの蒸発器に限らず、一般の冷凍、冷房装置における蒸発器、その他種々の蒸発液を蒸発させる蒸発器コアに広く適用され、同様の効果を奏するものである。

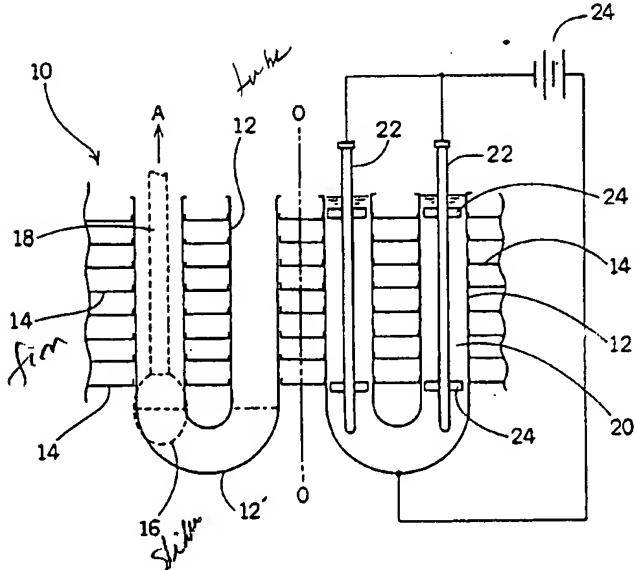
以上のように、本発明に係る蒸発器コアの製造方法は、その内部を蒸発液が流通するチューブと、同チューブに外嵌される熱交換用プレートフィンとを、チューブ内に挿入された滑り子により拡管して固着したのち、同チューブ内に電解液を注入して電解エッティングを行ないチューブ内面に粗面を形成することを特徴とし、性能が優れた小型軽量の蒸発器コアを安価に提供することができるもので、産業上有益である。

#### 4. 図面の簡単な説明

添付図面は本発明方法の実施態様を説明する概略説明図である。

10…蒸発器コア、12…チューブ、14…熱交換用プレートフィン、16…滑り子、20…電解液、22…電極棒、24…電源。

代理人 弁理士 広渡裕彰



PAT-NO: JP362050025A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 62050025 A  
TITLE: PRODUCTION OF CORE FOR EVAPORATOR  
PUBN-DATE: March 4, 1987

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
SAKAI, ITSURO

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME MITSUBISHI MOTORS CORP	COUNTRY N/A
--------------------------------	----------------

APPL-NO: JP60190395

APPL-DATE: August 29, 1985

INT-CL (IPC): B21D053/02, C25F003/00 , F28F001/42

## ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain the small-sized lightweight core for evaporator having excellent performance by forming a rough surface on the tube inner face by expanding a tube with insertion of a slider into the tube and by performing an electrolytic etching by charging an electrolyte.

CONSTITUTION: A slider 16 is inserted into a tube 12, the outer diameter of the tube 12 is expanded by drawing in the arrow mark direction A, the engaging hole of a plate fin 14 and the outer peripheral face of the tube 12 are closely fitted and then the tube curving part 12' is fixed to the lower end of the tube 12 by an adhesion, etc. In the second stage an electrolyte 20 is poured into the tube 12 and an electrode 22 is inserted as well to connect it to the cathode side of DC power source 24 and by connecting the tube 12 to

the anode side the electrolytic etching is performed. The rough surface is formed with the formation of numerous small irregularities closely spaced on the inner face of the tube 12. The tube 12 and plate fin 14 are fixed with close fitting by the slider pipe expanding method like this, the production cost is low and the inner peripheral face of the tube 12 is subjected to rough face treatment as well, so the heat transfer efficiency is excellent and the evaporation is performed highly.

COPYRIGHT: (C)1987, JPO&Japio